

アルゴリズムで制作する CG 作品の特徴

笠 尾 敦 司

東京工芸大学 芸術学部 デザイン学科

164-8678 東京都中野区本町 2-9-5

03-3372-1321 / kasao@dsn.t-kougei.ac.jp

Photoshop やPainterのように筆をマウスに持ち替えて絵画的な作品を作り出すシステムとほとんど全ての行程をアルゴリズムで作るシステムとは、それを利用する者に求められる能力や思考の方法が異なっている。本論ではこれらの違いを5つの側面から考察した。その結果として、アルゴリズムで作るシステムでは計画的に作画をしたり、処理に対する結果を予測する能力や視覚の情報処理の知識などが芸術的な感性に加えて必要であることが挙げられた。また、これらの特徴から芸術と科学の距離を縮める入り口としてアルゴリズムで作るシステムが有効であるという提案をした。

Characteristics of 2D-CG Art Works created by algorithmic procedures.

KASAO ATSUSHI

Faculty of Art, Tokyo Institute of Polytechnics

2-9-5 Honcho Nakano-ku Tokyo Japan 164-8678

03-3372-1321 / kasao@dsn.t-kougei.ac.jp

Knowledge and a way of thinking needed to create an art work are different between creation by Photoshop and Painter that are systems using a mouse instead of a brush and one by non-photorealistic algorithm like SIC (Synergistic Image Creator). In this document, the differences are shown from 5 directions. As a result of that, it is shown that planning to creation, prediction of results, and knowledge of human visual processing are required in addition to artistic sensibility for creation by non-photorealistic algorithm. Finally, I proposed use of algorithmic non-photorealistic system to shrink the length between science and art.

1. はじめに

筆者らは Synergistic Image Creator (SIC)¹⁾というアルゴリズムで CG を制作

するソフトウェアを開発するとともに、この SIC を用いて Non-Photorealistic CG の作品を作り出す活動を行っている。SIC は GIMP

という Photoshop® に似た画像処理ソフトのプラグインモジュール集であり、GIMP を立ち上げる際に SIC を読み込ませることでアルゴリズム的な二次元CGが制作できるようになる。プラグインのパラメータを変えることで、多様な画風を作り出せることと、画像を荒らすことなくポスターサイズに拡大できることにこのプラグインの特徴がある。また、利用者はプログラムの数行を変化させるだけで、自分自身のタッチを作り出す新たな処理を作り出せることも特徴の一つであり、作り出した処理を Synergistic Art Project に登録することで、新しいバージョンの SIC にはその処理が登録され、多くの人に使ってもらえるようになるなどの特徴を持ち合わせている。

我々は、単にできあがったソフトウェアのパラメータを変更して、それで作品を作り出すのではなく、作り出したい作品にあわせて、アルゴリズムそのものを変えて自分なりの処理を作り出すという今までにない手続きを取っている。このようなプロセスで制作を行なうと、作品を制作する時の思考の流れが、鉛筆や筆などの既存の画材で作品を作るのとは異なっていることに気づくようになった。この違いは、鉛筆や筆だけではなく、マウスで描くシステムとの比較でも感じられるものである。その違いの中で、最も大きいのは、後者が部分の積み重ねで全体を作り出すのに対し、前者のアルゴリズム的なCG制作においては、初めから全体に変化が与えられるということである。部分の積み重ねで作品を作る場合、一筆を加える際には全体を見ながらその部分を逐次調整することができるが、アルゴリズム的な制作ではそのようなことは不可能であり、始めから、部分と全体の関係を頭に入れて制作しなくてはならない。もちろん、部分部分をアルゴリズム的に制作し、それらをコラージュすることで作品を作るという手法もあるが、その場合にもその部分を作り出す際には、部分全体を一度に変えて作られることになる。

このような違いは、本質的に作品に質的な違いをもたらしているはずである。ここでは、制作までの過程の違いがどのように作品や制作者の

思考に反映するのかについて考察を行う。

2. SIC の概要

SIC の処理については既に論文²⁾で述べているため、ここでは簡単に SIC について紹介する。SIC は人間に訴える作品を作成することを目的としているため、人間の視覚処理を参考にしてプラグインが構成されている。以下に一般的な処理の手順に従って説明する。

1. SIC では人間の視覚と同じように色を感じる必要があるため、スキャナで取り込んだ RGB 画像を人間の視覚に近い L*a*b*空間に変換する。
2. 画像から絵を描く際の特徴となるエッジを線素として抽出し、それを保存しておく。
3. 先の L*a*b*画像と上で抽出された線素の情報を用い細かく領域分割し、それぞれの領域に番号をつけ、その領域に含まれている画素の色や線素の方向を計算して map に書きこんでおく。
4. 3. で作られた map をもとに画像の部位ごとに処理を変えるためのインデックスをつけたりそれを利用して画像全体に渡る補正をするといった処理をおこなう。
5. ここで作られた map の情報をもとに一つの領域を一つの筆触とみなして、これをいろいろな形に変換する。また、作品の最終的な大きさと解像度を考えて拡大率も決定する。
6. 形が作られた筆触に色を付けて作画としての処理を終える。
7. 最後に L*a*b*空間の画像を RGB に変更する。

以上が処理の概略である。

3. 描画における思考形態の相違

以前、作品性と関係する要素³⁾として、CG を制作するシステムが備えているべき要素 5 点を提示した。

- 1 豊富な表現種類をもっており、その中には意外性のある表現も含まれていること。
- 2 細かい表現の調整が可能であり、この特徴を生かして、要素ごとに対比や統一感を高める処理を行うことができること。

- 3 既存の画風もある程度の品質で再現できること。
- 4 道具(表現処理)に対して熟練を要する要素があり、熟練した制作者にその処理に適した写真画像を探させたり、その処理に必要と考えられる前処理を行わせることのできる要素を持っていること。
- 5 画像の大局を見ながら処理ができること。

しかし、以上の 5 項目はアルゴリズムックに制作するシステムにのみ当てはまるものではなく、マウスを用いてストロークを描くことができる Photoshop® や Painter® といったソフトウェア(以後、画材シミュレーション描画ソフトと呼ぶ)についても当てはまる項目である。これらの項目を一つの切り口として、我々が取り組んでいるアルゴリズムックな描画ソフトを、画材シミュレーション描画ソフトと比較しながら、制作者の思考や必要とされる能力がどのように異なるかを考察し、制作する際に注意を払うべき点が何なのかをまとめる。

3.1 表現の種類の豊富さと意外性

表現の種類といっても、いろいろなレベルでの表現があるので、ここでは、技巧の種類ということに絞って考える。例えば「油彩の技法百科」⁴⁾には 40 弱の技法が紹介されている。画材シミュレーション描画ソフトでも、アルゴリズムック描画ソフトでも、多くの種類の表現を作り出すことができるので、ここでは、一つの作品の中で用いられる表現の組み合わせについて考える。画材シミュレーション描画ソフトでは、周りを見ながら一筆一筆(一マウス一マウス)加えていくので、いきなり突拍子もなくテイストの異なる表現が組み合わせられてしまうことはほとんどない。現代の絵画においては抽象表現と具象表現を組み合わせ、違和感を楽しむということもあるが、これは、かなり意識的に制作されている。

しかし、アルゴリズムック描画ソフトにおいては、簡単に違和感のある表現の組み合わせを作りだし、それで作品が作られてしまう。ある効果を意識的に狙ってアルゴリズムを変更しても、

違和感のある組み合わせが作り出されてしまうことがしばしば起こる。さらに、そればかりでなく、プラグインの組み合わせや、間違いなどで意外な表現が作られるので、違和感のある組み合わせが作られる可能性はより高いものになる。従って、違和感のある表現の組み合わせが作られてしまった時にそれをおかしいと感じる感性や逆にその違和感をうまく作品に取り込む能力が必要ということになる。

後者については、例えばオップアートのように、生理的には嫌悪感を催すような表現であっても、それがうまく組み合わせられれば、新しい表現を作ることができるはずである。視覚の諸特性を良く理解している研究者こそその知識をダイレクトに作品に生かすことができるので、新しい表現に到達する最短距離にいる一人ということになる。このようにアルゴリズムックな描画ソフトを使う上では、視覚の情報処理を理解していることも大切な要素である。作例を図 1 に示す。



図 1

3.2 表現の調整及び対比と統一感の制御

画材シミュレーション描画ソフトでも、アルゴリズムック描画ソフトでも、作品を作り出す際には、一つの作品の中での統一感と対比の関係をどのようにまとめ上げるかが最も重要になる。画材シミュレーション描画ソフトを用いた場合、対比の少ない状態から次第に対比が強かつ複雑になっていくように作られる。この場合、特に色については色価(パルルル)に気を付ける必

要がある。

一方、アルゴリズムック描画ソフトでは、初めから、対比と統一感を計算して作り込む必要がある。その一方で、素材画像として写真をもっている場合は、基本的に色価(バールール)を調整する必要はない。写真はもともとバールールが調整されている状態であるからである。従って、作品制作の祭にはこのバールールを壊さないように、色の变化を与えれば、失敗がない。しかし、ここでも、表現の組み合わせによってはバールールも壊してしまうことがあるので、気を付ける必要がある。

アルゴリズムック描画ソフトでは明度、彩度、色度、テクスチャーの方向性、テクスチャーの大きさ、テクスチャーの形などの要素を意識的にコントロールして、初めから統一感と対比を計画的に作り出す必要があるので、結果としてどのようにコントロールされた作品を選ぶかは感性の問題ではあるが、その選択肢を作り出す際の処理には理論的で理知的な能力を必要とすることになる。

3.3 既存の画風を模倣できる表現力

画材シミュレーション描画ソフトの代表として Painter[®]があるが、このソフトを使っている画風の作品の作り方を紹介した Karen Sperling の Artistry tutorial CD⁵⁾やその内容を紹介しているウェブサイトがある。これらには、技法を模倣する方法が数多く述べられている。作者にとって新しい表現方法はこのようなサイトで模倣することから学び、次にオリジナルな表現を身につけていくことになる。このような意味から模倣をする能力は作品作りにおいて大切である。

模倣という意味では、アルゴリズムック描画ソフトはその能力を十分に発揮することができる。つまり、ある作品を制作したアルゴリズムとそれに与えたパラメータの組み合わせを用いて新たに処理を行えばよい。次にこのアルゴリズムを参考に自分なりの改良を加えることで新しい表現を作り出せば良いことになる。アルゴリズムの模倣の場合、画材シミュレーション描画ソフトで模倣する場合と異なり、結果として作ら

れる作品のテイストが大きく異なることがある。結果だけ見ると模倣と感じられない作品が作り出されるところにアルゴリズムック描画ソフトの面白さと特徴がある。先に示した図 1 は下の図 2 のアルゴリズムを引用して制作されたものである。アルゴリズムを変更した部分が少なくても、表現としては大きな差になって表れていることが分かる。



図 2 赤山仁氏の作品 Hand ©赤山仁

アルゴリズムック描画ソフトを利用した制作者にとっても、模倣がオリジナリティーの入り口であるが、新しい表現を作り出す際には、アルゴリズムを見てどのような作品が作られるかを想像する能力が必要になる。しかし、完全に作品を予測することは難しいので、完成形を想像する能力というよりは、複数回作り直しながら作品として目的にあったものを選び出す能力が必要ということになる。

3.4 熟練の技を生み出す奥深さ

モチーフとテーマの関係はどのような手法で制作された作品であれ、重要であることには違いない。画像処理ソフトウェアのマニュアルにおいて、数多くの画像処理フィルターのサンプルを提示するために同じ写真画像からたくさんのフィルター処理結果が示されているされていることがあるが、このような画像から作品性を感じることはほとんどないだろう。描かれるモチーフと表現の関係は深いはずなのに、そのことを無視して、単に比較の便宜のみで作られて

いるためである。

何をどのように描くかが大切であることは、アルゴリズムック描画ソフトにおいても当然重要である。フィルターを一つ掛けるだけの処理であれば熟練のしようもないが、SIC のように複雑な処理を行うものについてはその技術的な特徴を知りそれに熟練していることが、モチーフ選びの際には必要になる。

この種の描画ソフトにおいては、画像内のある条件を満たす特徴は全て同じように表現されることが多いので、ある表現を行いたい場合にそれを実現する特徴がそのモチーフに適切な数だけ含まれているかどうかを見抜く力も必要である。

3.5 画像の大局的な処理

アルゴリズムック描画ソフトでは、素材画像のある特徴に対してどのように変化させるかという処理が割り振られるので、基本的に全ての処理は大局的に行われることになる。これは初めにも述べたように、最も画材シミュレーション描画ソフトと比較した際に描き方の異なる部分である。

逆に、画像のある一部分のみを変更することは容易ではない。この点が最も不自由であり且つ困難な部分である。

もちろん、最終的に重要な部分のみ修正するという対応することも可能である。ほぼ全体ができあがった中での修正はかなり容易である。

しかし、SIC の場合できる限り、色調やトーンカーブ以外の修正をせずにアルゴリズムのみで作り上げることにこだわっている。これは、全ての処理をスクリプトとして残し、芸術と科学の融合にそのスクリプトを役立てたいと考えていること、また、SIC の機能の向上を目指ことの二つの理由からである。

4. まとめ

自己の表現としてCGを作り出す際にアルゴリズムック描画ソフトを利用する場合と画材シミ

ュレーション描画ソフトを利用する場合とを比較しながら、制作者の思考や必要とされる能力がどのように異なるかを考察し、制作する際にどのような点に注意を払うべきなのかをまとめた。

以上示してきたようにいろいろな違いがあるが、アルゴリズムック描画ソフトを扱うためには、大きく分けて、ソフトウェアの知識、視覚情報処理の知識などが芸術的な感性の他に必要になる。このような違いが、科学に携わるものにその能力を用いて芸術的な表現への参加を可能にしている。

今後は、SIC のようなアルゴリズムックな描画ソフトの目的の一つとして科学と芸術の融合があげられるようになるべきであり、SIC で作品を作りながら、科学的な知識をどのように作品に結びつけていくかを試してみることがその入り口になって欲しいと考えている。

SICダウンロードサイトのURLを以下に示す。
<http://www.dsn.t-kougei.ac.jp/cp/sic-e/concept.htm>

参考文献と URL

1. Synergistic Art Project や SIC についての紹介は日刊アスキー Linux <http://www.linux24.com/linux/news/column/>
2. 笠尾敦司、中島正之、“シナージスティックイメージクリエイター-描画システムを重視した絵画作成システム”、電子情報通信学会論文誌 DII、vol.J-81、no.4、pp671-680、Apr.1998.
3. “ノンフォトリアリスティック CG の作品性を高める要素”、CG-104-18(2001).
4. ジェレミーゴードン(水沢勉訳)、“油彩の技法百科”、グラフィック社(1992)。
5. Karen Sperling, “Artistry tutorial CD”, a division of Henry Holt.内容については <http://www.artistrymag.com/> から知ることが可能。